

## ACTIVE ROLL BAR DEVICE

Patent Number: JP7164985  
 Publication date: 1995-06-27  
 Inventor(s): SUZUKI NAOYUKI; others: 02  
 Applicant(s): MITSUBISHI MOTORS CORP  
 Requested Patent: ☐ JP7164985  
 Application Number: JP19930317668 19931217  
 Priority Number(s):  
 IPC Classification: B60R21/13  
 EC Classification:  
 Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:**To provide an active roll bar device which is constituted to properly ensure safety of a passenger by judging the occurrence of the rapid overturn of a vehicle.

**CONSTITUTION:**Based on a relation between an inclination angle detected by an inclination angle detecting means 5 and inclination and a tilting angular velocity detected by a tilting angular velocity detecting means 4, the turnover of a vehicle is decided. A control means 6 to effect rise of roll bars 2a and 2b through actuation of an actuator 3 is provided and the living space of a passenger is ensured.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-164985

(43) 公開日 平成7年(1995)6月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 6 0 R 21/13識別記号 庁内整理番号  
9434-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-317668

(22) 出願日 平成5年(1993)12月17日

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 鈴木 直幸

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 中浜 亮治

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 橘 敦之

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

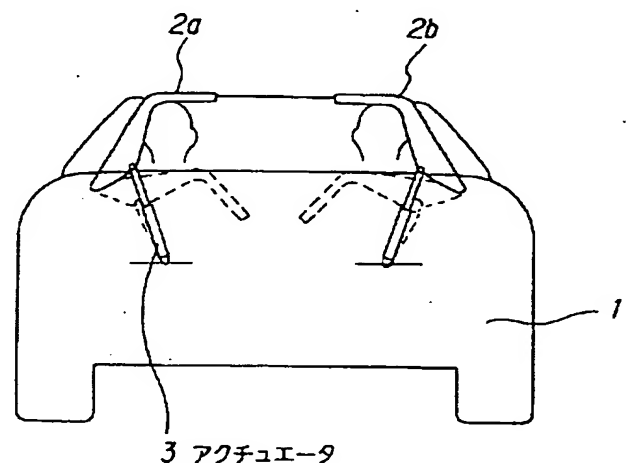
(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アクティブロールバー装置

(57) 【要約】

【目的】 車両の急激な転覆をも判断して、的確に乗員の安全を確保することのできるアクティブロールバー装置を提供することにある。

【構成】 傾斜角検出手段5により検出される傾斜角及び傾斜角速度検出手段4により検出される傾斜角速度の関係に基づいて車両の転覆を判定し、アクチュエータ3を作動させてロールバー2a、2bを立ち上げる制御手段6とを備え、乗員の生存空間を確保するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の座席後方に立ち上がり可能に支持されたロールバーと、該ロールバーを立ち上がらせると共に立ち上げた状態をロックするロック機構付きアクチュエータとを有するアクティブロールバー装置において、車両の傾斜角を検出する傾斜角検出手段と、車両の傾斜角速度を検出する傾斜角速度検出手段と、該傾斜角検出手段により検出される傾斜角及び傾斜角速度検出手段により検出される傾斜角速度の関係に基づいて車両の転覆を判定し、前記アクチュエータを作動させて前記ロールバーを立ち上げる制御手段とを備えることを特徴とするアクティブロールバー装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両の転覆時に自動的に立ち上がり、乗員を保護するアクティブロールバー装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のロールバーとしては、車両の座席後方で立ち上がった状態で固定された固定式が主流であったが、解放感、デザイン重視の観点から、車両の転覆時に自動的に立ち上がる形式、いわゆる、アクティブ式に移行しつつある。

【0003】 そのようなアクティブロールバー装置としては、例えば、ロールバーが後方から前方に回転して立ち上がる形式のもの（特開平1-95956号公報）、また、ロールバーが横方向に回転して立ち上がる形式のものが知られている（特開平3-128742号公報）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のアクティブロールバー装置においては、車両の傾斜角を検出して、この傾斜角がある閾値を越える時に、車両が転覆すると判断し、ロールバーを自動的に立ち上げるようにしている。

【0005】 しかし、従来のように、車両の傾斜角を検出するだけでは、緩慢な車両の転覆を判断することができても、車両の急激な転覆を判断するのが遅れるため、ロールバーを立ち上げるアクチュエータの性能を大幅に上げる必要があった。また、車両転覆の判断を補助するため、タイヤの離地を検出し、また、前後方向の加速度を検出することが行なわれているが、それでも車両の転覆を確実に判断することはできなかった。

【0006】 本発明は、上記従来技術に鑑みて成されたものであり、速やかに車両の転覆を判断できるアクティブロールバー装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 斯かる目的を達成する本発明の構成は車両の座席後方に立ち上がり可能に支持されたロールバーと、該ロールバーを立ち上がらせると共に

に立ち上げた状態をロックするロック機構付きアクチュエータとを有するアクティブロールバー装置において、車両の傾斜角を検出する傾斜角検出手段と、車両の傾斜角速度を検出する傾斜角速度検出手段と、該傾斜角検出手段により検出される傾斜角及び傾斜角速度検出手段により検出される傾斜角速度の関係に基づいて車両の転覆を判定し、前記アクチュエータを作動させて前記ロールバーを立ち上げる制御手段とを備えることを特徴とする。

## 【0008】

【作用】 傾斜角検出手段より検出される車両の傾斜角及び傾斜角速度検出手段により検出される車両の傾斜角速度の関係が一定の条件を満足したときに、車両が転覆したと判断され、ロック機構付きアクチュエータが作動して、ロールバーを自動的に立ち上げる。これにより、乗員の生存空間が確保され、乗員の傷害が低減される。また、傾斜角が小さいときでも、傾斜角速度が大きいときには、車両の急激な転覆が予測されるので、ロールバーを自動的に立ち上げることが可能となる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明について、図面に示す実施例を参照して詳細に説明する。図1～図3に本発明の一実施例を示す。同図に示すように、車両1の座席後方において、アクティブ式ロールバー2a、2bが左右に夫々設けられている。これらアクティブ式ロールバー2a、2bは、通常時は図1中破線で示すように車体内に格納された姿勢にあるが、車両の転覆時には図1中実線で示す状態まで横方向に回動して立ち上り展開した姿勢となる。

【0010】 即ち、アクティブ式ロールバー2a、2bは、車両内側へ屈曲した形状をなす丸パイプが用いられ、それぞれ車両1の座席後方において、その一端が車両の前後方向の軸を中心として、車体側に回動自在に枢着される。アクティブ式ロールバー2a、2bと車体側との間には、伸縮自在なアクチュエータ3が介装されている。このアクチュエータ3には、図3(a)(b)に示すように、予圧縮したバネ3aが格納されると共にバネ3aの予圧縮を解除するためのトリガー機構3bが設けられ、更に、伸長した状態を保持するためのワンウェイロック3cが設けられている。

【0011】 この為、アクチュエータ3は、通常時は図3(a)に示すように縮小した状態にあるが、トリガー機構3bが作動すると、同図(b)に示すようにバネ3aの復元力によりが瞬時に伸長することになる。尚、アクチュエータ3としては、このような構造に限るものではなく、例えば、特開平1-95956号公報に示す各種のものが使用できる。

【0012】 従って、通常時は、アクチュエータ3が縮小しているため、アクティブ式ロールバー2a、2bは図中破線で示すように車体内部に格納された姿勢にある

が、車両が転覆すると判断されると、トリガー機構 3 b が作動してバネ 3 a が復元力により伸長し、アクティブ式ロールバー 2 a、2 b は図中実線で示すように、横方向に回動して立ち上がり展開した姿勢となる。この状態で、ワンウェイロック 3 c によりアクチュエータ 3 が収縮方向にロックされるため、横転時の荷重に耐えてロールバー 2 a、2 b の展開した状態が維持されることになる。

【0013】図 4 に上記実施例の制御系統を示す。同図に示すように、この制御系統は、傾斜角速度検出手段である角速度センサ 4、傾斜角検出手段である傾斜角センサ 5、信号処理部 6 及び電源部 7 とからなり、車両の転覆を判定して、上記トリガー機構 3 b に通電してロールバー 2 a、2 b を展開させるものである。角速度センサ 4 は、車体の傾斜角速度を計測するものであり、例えば、振動ジャイロ、ピエゾ素子が使用できる。本実施例では車両の横方向の傾斜角であるロール角を計測する。但し、これに限るものではなく、車両の前後方向の傾斜角であるピッチ角を計測するようにしても良い。

【0014】傾斜角センサ 5 は、車体の水平からの傾斜角を計測するものであり、本実施例では車両の横方向の傾斜角であるロール角を計測する。但し、これに限るも

のではなく、車両の前後方向の傾斜角であるピッチ角を計測するようにしても良い。電源部 7 は、上記各部及びアクティブ式ロールバーの作動電源を供給するものである。

【0015】信号処理部 6 は、図 5 に示すフローチャートに従い、車両の横転（ロールオーバー）を判断する。図 5 を参照して、信号処理部 6 における車両のロールオーバーを判断する手順について説明する。

【0016】先ず、初期車体傾斜角  $\theta_0$  を測定する。初期車体傾斜角  $\theta_0$  は、イグニッションスイッチの ON した後、傾斜角センサ 5 により検出される傾斜角  $\theta$  (deg) を所定時間おきに所定回数計測し、その値を平均したものである。このように平均するのは、車体が傾斜した状態でイグニッションスイッチが ON される場合があるためである。次に、角速度センサ 4 により、角速度  $\omega$  (deg/sec) を計測する。角速度  $\omega$  が時間の関数であるとする、角速度の積分及び初期車体傾斜角  $\theta_0$  から、車体傾斜角  $\theta$  は、下式 (1) に示すように求められる。

【0017】

【数 1】

$$\theta(t) = \int_0^t \omega(t) dt + \theta_0 \quad \text{----- (1)}$$

【0018】ここでは、角速度  $\omega$  を一定時間  $T$  (sec) でサンプリングすることとし、下式 (2) に示すように、順次加算して求める。

$$\theta' = \omega \cdot T + \theta \quad \text{--- (2)}$$

但し、 $\theta'$  は現在の車体傾斜角、 $T$  は角速度  $\omega$  のサンプリング周期、 $\theta$  は 1 ステップ前（時間  $T$  だけ過去）の車体傾斜角である。

【0019】引続き、角速度  $\omega$  と車体傾斜角  $\theta$  との関係から、ロールオーバーか否かを判定する。ロールオーバーか否かは、角速度  $\omega$  と車体傾斜角  $\theta$  との兼ね合いにより決定されるが、角速度  $\omega$ 、車体傾斜角  $\theta$  が大きくなればなるほどロールオーバーと判定され易くなる。

【0020】本実施例では、下式 (3) 又は (4) を満たす領域、即ち、図 6 において破線で示す領域にある場合には、ロールオーバーと判定する。

$$\theta + A \times \omega > 90 \quad \text{--- (3)}$$

$$\theta + A \times \omega < -90 \quad \text{--- (4)}$$

但し、 $A$  は車種によって決まる定数である。尚、車両傾斜角  $\theta$  が、比較的小さい所定の範囲内 ( $\pm \theta_s$  内) の場合には、角速度  $\omega$  が大きくても、ロールオーバーとは判定しない。また、車体傾斜角  $\theta$  が比較的大きい所定値以上又は比較的小さい所定値以下 ( $\theta_r$  以上、 $-\theta_r$  以下) となったときには、角速度  $\omega$  の値の如何に係わらず、ロールオーバーと判定する。

【0021】車体傾斜角  $\theta$  が 0 に近い領域、即ち、ほとんど水平の場合には、一般に横転は考えられないからである。また、車体傾斜角  $\theta$  が極端に大きく又は小さくなると、車両の重心位置により、車体の横転が不可避な状況となるからである。但し、図 6 に示すロールオーバー判定マップは、判定の一例を示すものであり、これに限定するものではなく、車両の種類、目的、環境等に応じて適宜、書き換えて使用すると良い。

【0022】更に、ロールオーバーであると判定されると、トリガー機構 3 b へ電源部 7 からトリガー電流を供給する。トリガー電流の供給されたトリガー機構 3 b は、アクチュエータ 3 を作動させ、ロールバー 2 a、2 b が展開した状態となる。

【0023】一方、ロールオーバーでないと判定されると、時刻  $t = n$  (sec) であることを条件として、傾斜角センサ 5 により傾斜角  $\theta_n$  を計測する。引続き、下式に示すように、傾斜角  $\theta_n$  と一定値  $\theta_{th}$  とを比較する。

$$\theta_n \leq \theta_{th} \quad \text{--- (5)}$$

但し、一定値  $\theta_{th}$  は、書き換え可能であり、ロールオーバーしないような比較的小さい値が望ましい。

【0024】そして、傾斜角  $\theta_n$  が一定値  $\theta_{th}$  以下であり、車体傾斜角  $\theta$  が 0 以上のときには、下式 (6) に示すように、車体傾斜角  $\theta$  から微小角  $\theta_d$  を減算し、ま

た、逆に、車体傾斜角 $\theta$ が0を越えるときには、下式(7)に示すように、車体傾斜角 $\theta$ に微小角 $\theta_d$ を加算する。

$$\theta = \theta - \theta_d \quad \dots (6)$$

$$\theta = \theta + \theta_d \quad \dots (7)$$

【0025】つまり、本実施例では、ロールオーバーでないと判定されるときには、一定時間が経過して、傾斜角センサにより計測される傾斜角 $\theta_m$ が一定値 $\theta_{th}$ 以下であるときには、微小角 $\theta_d$ を加算又は減算して車体傾斜角 $\theta$ の絶対値が0に収束するように補正するのである。このように補正することにより、角速度センサ4により計測される角速度 $\omega$ の誤差が累積しなくなり、これにより車体傾斜角 $\theta$ が発散するのが防止される。

【0026】上述したように本実施例のアクティブロールバー装置は、傾斜角センサ5により測定される傾斜角 $\theta_m$ のみならず、角速度センサ4により計測される角速度 $\omega$ をも考慮して、ロールオーバーを判定するので、例えば、角速度 $\omega$ が大きく、急速な車両の横転が起こると予想される場合においても、車両の横転をいち早く判定し、アクチュエータ3を作動させて、ロールバー2a、2bを展開させることができる。

【0027】この為、横転時においても確実に乗員の生存空間を確保することができ、乗員の傷害を未然に防止することが可能となる。更に、本実施例では、ロールバー2a、2bを後席の後方へ収納することにより、4人乗車が可能となる。特に、ロールバー2a、2bは横方向に回転して格納されるので、前後方向の寸法を短縮することができる。また、ロールバー2a、2bは、左右独立式であるので、一体式よりも重量が軽減するという利点もある。

【0028】また、シートベルトテンショナーのような

他の乗員保護装置も、アクティブロールバー装置と同時に作動させるようにすると、一層効果的である。

【0029】

【発明の効果】以上、実施例に基づいて具体的に説明したように、本発明は、傾斜角速度検出手段により検出された角速度に基づいて車両の転覆を判定するので、急激な車両の横転もいち早く予想することができ、確実に乗員の生存空間を確保することができ、乗員の傷害を未然に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るアクティブロールバー装置の外観図である。

【図2】本発明の一実施例に係る展開した状態のロールバーの正面図である。

【図3】アクチュエータの伸縮した状態及び伸長した状態を示す説明図である。

【図4】本発明の一実施例に係る制御系統図である。

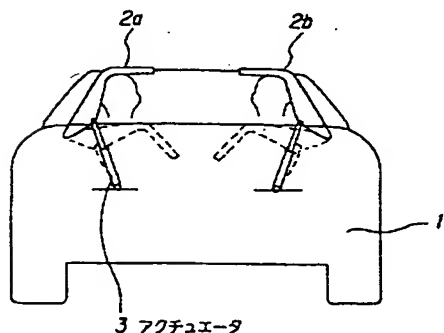
【図5】ロールオーバー検知アルゴリズムを示すフローチャートである。

【図6】ロールオーバー判定マップである。

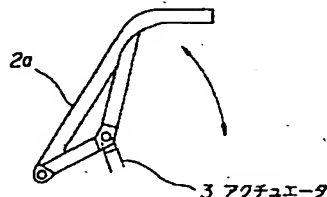
【符号の説明】

- 1 車両
- 2 a, 2 b ロールバー
- 3 アクチュエータ
- 3 a バネ
- 3 b トリガー機構
- 3 c ワンウェイロック
- 4 角速度センサ
- 5 傾斜角センサ
- 6 信号処理部
- 7 電源部

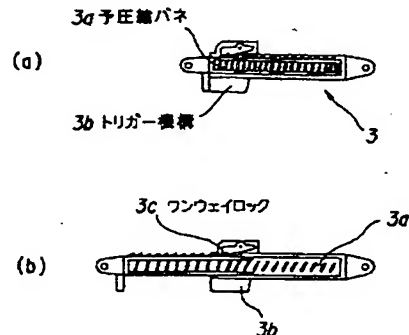
【図1】



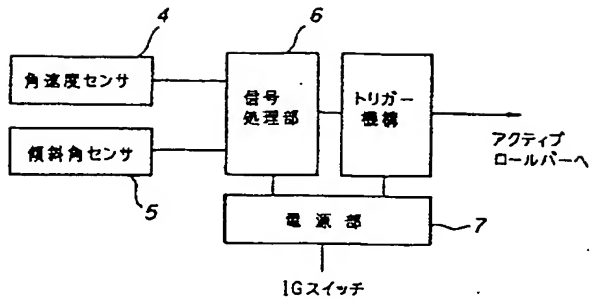
【図2】



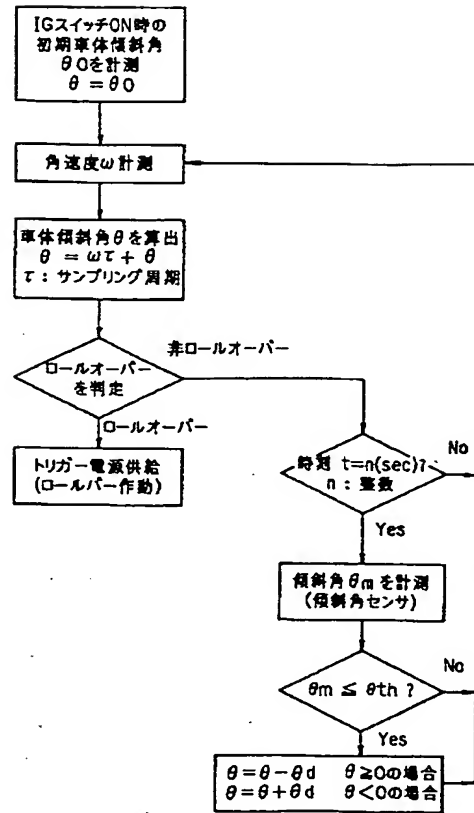
【図3】



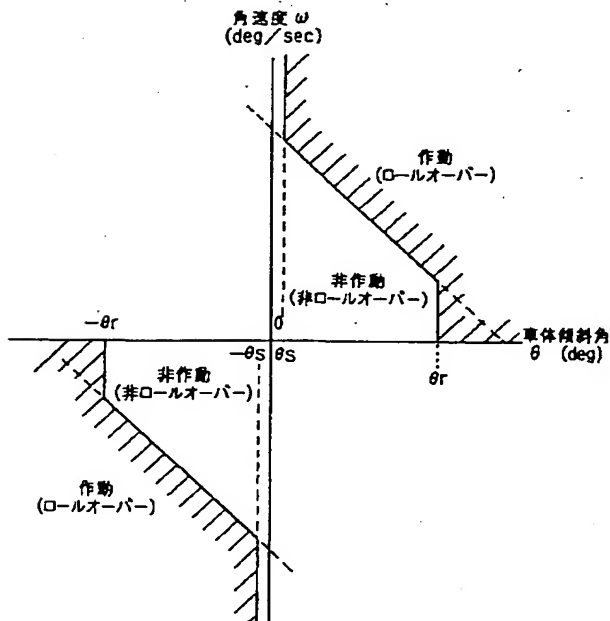
【図4】



【図5】



【図6】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**